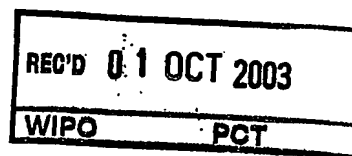


# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

10/526777

PCT/ SE 03 / 01389



## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande                      Volvo Lastvagnar AB, Göteborg SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0202704-3  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2002-09-09  
Date of filing

Stockholm, 2003-09-16

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Sonia André

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN**

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

**Stegväxlad växellåda för motorfordon****UPPFINNINGENS TEKNISKA OMRÅDE**

- 5 Föreliggande uppfinning avser en anordning vid motorfordon enligt ingressen till det efterföljande patentkravet 1, vilken anordning avser en stegväxlad växellåda för överföring av drivkraft från motorn till fordonets drivaxlar och drivhjul.

10

**TEKNIKENS STÄNDPUNKT**

- Automatväxellådor av typen automatiserade stegväxlade växellådor, har blivit allt vanligare i tyngre fordon i takt med att mikrodatortekniken utvecklats alltmer och
- 15 gjort det möjligt att med en styrdator och ett antal reglerdon, exempelvis servomotorer, precisionsreglera motorvarvtal, in- och urkoppling av en automatiserad lamellkoppling mellan motor och växellåda samt växellådans kopplingsorgan i förhållande till varandra,
- 20 så att mjuk växling alltid erhålls vid rätt varvtal. Vid tyngre fordon är dessa automatväxellådor ofta utrustade med en basväxellåda, som har osynkroniserade framåt- och bakåtväxlar, samt synkroniserade tillsatsväxlar, vilka tillsatsväxlar kan vara anordnade
- 25 i serie före och/eller efter basväxellådan. Exempel på tillsatsväxel anordnad seriellt före basväxellådan är en splitväxel samt tillsatsväxel anordnad seriellt efter basväxellådan är en rangeväxel (se t ex SE516751). Vid växling mellan basväxellådans
- 30 osynkroniserade växlar synkroniseras en sådan vald växel genom att varvtalet hos fordonets motor precisionsstyrs till rätt varvtal innan inkoppling av den valda växeln sker. Således är lamellkopplingen vid en sådan precisionsstyrning inkopplad.

Fördelen med denna typ av automatväxellåda jämfört med en traditionell automatväxellåda uppbyggd med planetväxelslag och med en hydrodynamisk momentomvandlare på ingångssidan är dels att, framför allt när det gäller användning i tunga fordon, den är enklare och robustare och kan framställas till väsentligt lägre kostnad än den traditionella automatväxellådan och dels att den har högre verkningsgrad, vilket betyder möjlighet till lägre bränsleförbrukning.

Enligt känd teknik för ovan nämnda typ av automatiserad stegväxlad växellåda sker följande då neutralläge väljs. När transmissionsstyrsystemet får insignal om att neutralläge är valt så placeras den osynkroniserade basväxellådan i sitt neutralläge. Detta innebär att samtliga basväxellådans växlar är urkopplade och således går det inte att överföra vridmoment genom basväxellådan.

20

En nackdel med detta är att om detta sker under körning med fordonet kan växellådan bli obrukbar om fordonets motor skulle stanna. Om motorn inte kan styras så kan inte en ny växel i basväxellådan väljas, eftersom

25

synkroniseringen av en växel sker mha precisionsstyrning av motorns rotationsvarvtal. Således kan ingen ny växel i basväxellådan kopplas in. Styrsystemet tillåter ingen växling eftersom växellådan kan skadas. Eftersom t ex styrservopumpen vanligtvis

30

drivs av motorn slutar aggregat som drivs av styrservopumpen att fungera vilket gör att fordonet blir trögt att styra. Dessutom kan inte heller eventuella motorbromsar kopplas in för att bromsa fordonet.

35

Således finns det ett behov av att i ett fordon utrustat med automatiserad stegväxlad växellåda, där basväxellådan är osynkroniserad samt åtminstone en tillsatsväxel är synkroniserad tillse att vid körning  
5 av fordonet, växellådan i neutralläge och motorstopp, växellådan inte blir obrukbar.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Den uppfinningsenliga lösningen av problemet med hänsyn taget till den uppfinningsenliga anordningen beskrivs i  
10 patentkrav 1. De övriga patentkraven beskriver föredragna utföringsformer och utvecklingar utav den uppfinningsenliga anordningen (2 och 3).

15 Anordningen enligt uppfinningen beskriver en stegväxlad växellåda för motorfordon, innefattande en osynkroniserad basväxellåda, åtminstone en synkroniserad tillsatsväxel samt åtminstone en styrenhet för styrning av inkoppling och urkoppling av  
20 växellådans växlar samt neutralläge. Växellådan kännetecknas av att styrenheten är anordnad att vid insignaler representerande att neutralläge är valt lägga den synkroniserade tillsatsväxeln i neutralläge.

25 Fördelen med anordningen enligt uppfinningen är att vid körning av fordonet, växellådan i neutralläge samt motorstopp så är det möjligt att koppla in en växel. Eftersom tillsatsväxeln är synkroniserad behövs inga yttre anordningar för att synkronisera  
30 rotationsvarvtalet. Växellådan blir således inte obrukbar pga att motorn stannat.

I en första utföringsform utav anordningen enligt uppfinningen så är styrenheten anordnad att i den  
35 osynkroniserade basväxellådan behålla föregående vald

växel inkopplad samtidigt som en synkroniserad tillsatsväxel placeras i sitt neutralläge.

5 Fördelen med anordningen enligt uppfinningen är att på detta sätt tillsammans med att tillsatsväxeln kopplas in antingen i lågväxelläge (LS) eller högväxelläge (HS) erhålls en totalutväxling genom hela växellådan.

10 Ytterligare utföringsformer utav uppfinningen framgår av efterföljande beroende patentkrav.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

15 Föreliggande uppfinning kommer i det följande att beskrivas närmare under hänvisning till bifogade ritningar, vilka i exemplifierande syfte visar ytterligare föredragna utföringsformer av uppfinningen samt teknisk bakgrund.

20 Figur 1 visar en schematisk framställning av en förbränningsmotor med anslutande koppling och växellåda.

Figur 2 visar kopplingen och växellådan i figur 1 i förstord skala.

25

I figur 1 betecknar 1 en sexcylindrig förbränningsmotor, t ex en dieselmotor, vars vevaxel 2 är kopplad till en generellt med 3 betecknad enskivig torrlamellkoppling, vilken är innesluten i en kopplingskåpa 4. Vevaxeln 2 är via motorns utgående axel 50 ovridbart förbunden med kopplingens 3 kopplingshus 5, medan dess lamellskiva 6 är ovridbart förbunden med en ingående axel 7, som är roterbart lagrad i huset 8 hos en generellt med 9 betecknad

2002 -09- 0 9

5

Huvudfaxen Kassan

växellåda. I huset 8 är även en huvudaxel 10 och en mellanaxel 11 roterbart lagrade.

5 Såsom tydligast framgår av figur 2 är ett kugghjul 12 roterbart lagrat på den ingående axeln 7 och låsbart på axeln med hjälp av en med synkroniseringsorgan försedd kopplingshylsa 13, vilken är ovridbart men axiellt förskjutbart lagrad på ett med den ingående axeln 7 ovridbart förbundet nav 14. Med hjälp av

10 kopplingshysan 13 är även ett på huvudaxeln 10 roterbart lagrat kugghjul 15 låsbart relativt den ingående axeln 7. Med kopplingshysan 13 i ett mittläge är bägge kugghjulen 12 och 15 frikopplade från sina axlar 7 respektive 10. Kugghjulen 12 och 15 ingriper

15 med kugghjul 16 respektive 17, som är ovridbart förbundna med mellanaxeln 11. På mellanaxeln 11 är ytterligare kugghjul 18, 19 och 20 vridfast anordnade, vilka ingriper med på huvudaxeln 10 roterbart lagrade kugghjul 21, 22 respektive 23, som är låsbara på

20 huvudaxeln med hjälp av kopplingshysor 24 resp. 25, vilka i det visade utföringsexemplet saknar synkroniseringsanordningar. På huvudaxeln 10 är ett ytterligare kugghjul 28 roterbart lagrat och ingriper med ett på en separat axel 29 roterbart lagrat

25 mellankugghjul 30, vilket i sin tur ingriper med mellanaxelkugghjulet 20. Kugghjulet 28 är låsbart på sin axel med hjälp av en kopplingshylsa 26.

Kugghjulsparen 12, 16 och 15, 17 samt kopplingshysan

30 13 bildar en synkroniserad splitväxel med ett lågväxelsteg LS och ett högväxelsteg HS. Kugghjulsparet 15, 17 bildar även tillsammans med kugghjulsparen 21, 18, 22, 19, 23, 20 och 28, 30 en basväxellåda med fyra växlar framåt och en backväxel. På huvudaxeln

35 utgångsände är ett kugghjul 31 vridfast anordnat,

- vilket bildar solhjulet i en med 32 betecknad, tvåväxlad synkroniserad rangeväxel av planettyp, vars planethjulsbärare 33 är vridfast förbunden med en axel 34, som bildar växellådans utgående axel. Rangeväxelns 5 32 planethjul 35 ingriper med ett ringhjul 36, som med hjälp av en kopplingshylsa 37 är låsbart relativt växellådshuset 8 för lågrange LR och relativt planethjulsbäraren 33 för högrange HR.
- 10 Kopplingshylsorna 13, 24, 25, 26 och 37 är förskjutbara såsom pilarna visar i figur 2, varvid de i anslutning till pilarna visade växelstegen erhålles. Respektive kopplingshylsa 13, 24, 25 har tre lägen, två växellägen och ett neutralläge N (mittläget). Kopplingshylsan 26 15 har ett växelläge och ett neutralläge N. Kopplingshylsan 37 har två växellägen LR och HR. Förskjutningen av respektive kopplingshylsa åstadkommes med i figur 2 schematiskt antydda servodon 40, 41, 42, 43 och 44, som kan vara pneumatisk manövrerade kolv- 20 cylindernanordningar av den typ, som utnyttjas i en växellåda av ovan beskrivet slag, vilken marknadsförs under beteckningen I-shift.
- 25 Servodonen 40, 41, 42, 43 och 44 styrs av en elektronisk styrenhet 45 (se figur 1), innefattande en mikrodator, i beroende av i styrenheten inmatade signaler representerande olika motor- och fordonsdata, som åtminstone innefattar motorvarvtal, fordons- hastighet, gaspedalläge och, i förekommande fall, 30 motorbroms till-från, när en till styrenheten 45 kopplad elektronisk växelväljare 46 står i sitt automatväxelläge. När väljaren står i läge för manuell växling sker växlingen på förarens kommando via växelväljaren 46.

2002-09-09

Huvudfaxen Kassa

Styrenheten 45 styr även bränsleinsprutningen via motorstyrenheten 50.

Vid växling av de osynkroniserade växlarna i  
5 basväxellådan synkroniseras varvtalet genom  
precisionsstyrning av motorns 1 rotationsvarvtal.  
Således är lamellkopplingen 3 inkopplad så att inaxelns  
7 samt mellanaxelns 11 rotationsvarvtal anpassas till  
en ny vald utväxling. Motorvarvtalet regleras i  
10 beroende utav insprutad bränslemängd samt motorbroms.

Vid växling av de synkroniserade växlarna, dvs  
splitväxel eller rangeväxel, sker varvtalsanpassningen  
genom synkroniseringsringar (ej visat i figur). Vid  
15 sådan växling är lamellkopplingen 3 frikopplad.  
Styrenheten 45 styr bränsleinsprutningen, dvs  
motorvarvtalet, i beroende av gaspedalläget samt  
lufttillförseln till en pneumatisk kolv-  
cylinderanordning 47, medelst vilken lamellkopplingen 3  
20 frikopplas eller inkopplas inför samt efter slutförd  
inkoppling av ny vald växel.

Enligt uppfinningen är styrenheten 45 programmerad, så  
att när styrenheten 45 erhåller insignal om att  
25 neutralläge är begärt så läggs splitväxeln 12, 13, 15,  
16, 17 i sitt neutralläge N. Insignalen för neutralläge  
kan fås antingen genom att föraren vid manuell växling  
väljer neutralläge via växelväljaren 46 eller att då  
växelväljaren 46 befinner sig i automatläge  
30 styrsystemet 45 väljer att växla till neutralläget  
utifrån vissa givna insignaler, exempelvis då fordonet  
befinner sig i läge för frihjulning (se t ex SE516751)  
samt att fordonet är utrustat med denna funktion.



2002 -09- 0 9

8

Huvudfaxen Kassen

Om motorn 1 av någon anledning stannar vid körning och att växellådan 9 samtidigt befinner sig i neutrallåget, så är enligt uppfinningen styrenheten 45 programmerad att, beroende på fordonets hastighet, koppla in antingen splitväxelns lågväxelsteg LS eller  
5 högväxelsteg HS. Eftersom neutrallåget erhålls via en synkroniserad växel, så kan synkronisering ske oberoende utav om motorn stannat eller ej. Totalutväxlingen erhålls tillsammans med föregående  
10 inkopplad växel i basväxellådan, som således förblir inkopplad även under neutrallåget.

Vid normal körning, dvs att motorn inte stannar under neutrallåget, så väljer styrenheten 45 att koppla in  
15 vald växel, dvs samtliga växellådans växlar är tillgängliga för växling.

Enligt en speciell utföringsform då fordonet står stilla, kan den osynkroniserade basväxellådan placeras  
20 i sitt neutralläge när neutralväxling begärs genom exempelvis växelväljaren 46, eftersom motorn i ett sådant stillastående läge inte behöver användas för att synkronisera växellådans inaxel 7 och mellanaxel 11 till vald utväxling. (Det sker normalt med hjälp av en  
25 s k mellanaxelbroms vilken inte visas i figurerna.)

Funktionen enligt uppfinningen kan på motsvarande sätt erhållas med en rangeväxel utrustad med ett neutralläge.

30

**Patentkrav**

1. Stegväxlad växellåda (9) för motorfordon,  
innefattande en osynkroniserad basväxellåda (15,  
17, 21, 18, 22, 19, 23, 20, 28, 30), åtminstone  
5 en synkroniserad tillsatsväxel (12, 13, 15, 16,  
17) samt åtminstone en styrenhet (45) för  
styrning av inkoppling och urkoppling av  
växellådans (9) växlar samt neutralläge,  
kännetecknad av att styrenheten (45) är anordnad  
10 att vid insignaler representerande att  
neutralläge är valt lägga den synkroniserade  
tillsatsväxeln (12, 13, 15, 16, 17) i  
neutralläge.
- 15 2. Stegväxlad växellåda enligt kravet 1,  
kännetecknad av att styrenheten (45) är anordnad  
att i basväxellådan (15, 17, 21, 18, 22, 19, 23,  
20, 28, 30) behålla föregående vald växel  
inkopplad under neutralläget.
- 20 3. Stegväxlad växellåda enligt något av föregående  
krav, kännetecknad av att tillsatsväxeln utgörs  
av en splitväxel (12, 13, 15, 16, 17) eller en  
rangeväxel (32).
- 25

## Sammandrag

Stegväxlad växellåda (9) för motorfordon, innefattande  
5 en osynkroniserad basväxellåda (15, 17, 21, 18, 22, 19,  
23, 20, 28, 30), åtminstone en synkroniserad  
tillsatsväxel (12, 13, 15, 16, 17) samt åtminstone en  
styrenhet (45) för styrning av inkoppling och  
urkoppling av växellådans (9) växlar samt neutralläge.  
10 Växellådan kännetecknas av att styrenheten (45) är  
anordnad att vid insignaler representerande att  
neutralläge är valt lägga den synkroniserade  
tillsatsväxeln (12, 13, 15, 16, 17) i neutralläge.

15

(figur 2)



